CDD: 58152643

COMPOSIÇÃO FLORÍSTICA E ESTRUTURA DE UMA FLORESTA DE VÁRZEA DO ESTUÁRIO AMAZÔNICO, ILHA DO COMBU, ESTADO DO PARÁ, BRASIL

Mário Augusto G. Jardim[1]
Ima Célia Guimarães Vieira[2]

RESUMO – Esta pesquisa analisa a composição florística e estrutura de uma floresta de várzea localizada na ilha do Combu, município de Belém, estado do Pará. Foram delimitadas dez parcelas de um hectare, alocadas em dois ambientes (cinco parcelas em várzea baixa e cinco em várzea alta) e divididas em transectos de 10 x 100 m. Foram consideradas as árvores e palmeiras com diâmetro a 1,30 m do solo (DAP ^{3} 10 cm). Registrou-se o DAP e altura. Para Famílias e Espécies calculou-se a freqüência relativa (FR); densidade relativa (DR); dominância relativa (DoR); índice de valor de importância (IVI%) e índice de valor de cobertura (IVC). As amostras botânicas coletadas de árvores e palmeiras foram classificadas pelo Sistema de Cronquist, adotando-se o "nomina conservada" para Leguminosae e incorporadas ao Herbário João Murça Pires do Museu Paraense Emílio Goeldi/MG. Os resultados mostraram 18 famílias, 41 gêneros e 45 espécies na várzea baixa e 29 famílias, 56 gêneros e 67 espécies na várzea alta. Nos dois ambientes a palmeira açaí foi dominante. As palmeiras foram mais representativas na várzea baixa, enquanto as árvores na várzea alta. Possivelmente, os fatores do meio influenciam na adaptabilidade das espécies nos respectivos ambientes.

PALAVRAS-CHAVE: Fitossociologia, Floresta de várzea, Várzea baixa, Várzea alta.

---

[1] MCT-Museu Paraense Emílio Goeldi. Coordenação de Botânica. Pesquisador. Caixa Postal, 399, Cep 66040-170. Belém-PA. E-mail: jardim@museu-goeldi.br

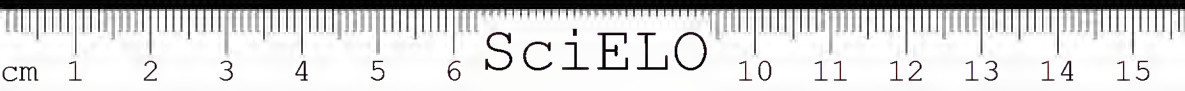
[2] MCT-Museu Paraense Emílio Goeldi. Coordenação de Pesquisa e Pós-Graduação. Pesquisadora. Caixa Postal, 399, Cep 66040-170, Belém-PA. E-mail: ima@museu-goeldi.br

ABSTRACT – The objective of this research went know to composition and it structures floristic of a forest of located floodplain in the Island of Combu, municipal district of Belém, State of Pará. Ten plots of 1 hectare allocated in two different environments were defined (being five plots in the low floodplain and five plots in the high floodplain) and divided in transects of 10 x 100 meters. Soon after mensured the trees and palm trees with diameter (DAP ³ 10 cm) and was considered the height. For Families and Species was calculated relative frequency (FR); relative density (DR); relative dominance (Pain); index of value of importance (IVI%) and index of covering value (IVC) through the Program FITOPAC. The collected botanical samples of trees and palm trees were classified by the System of Cronquist the "nomina conserved" for Leguminosae being incorporated in Herbarium João Murça Pires of the Museum Paraense Emílio Goeldi/MG. The results showed 45 species distributed in 18 families and 41 genera in the low floodplain and 67 species in 29 families and 56 genera in the high floodplain. In the two environments the açaí palm was dominant. The palms trees went more representative in to low floodplain, while the trees in the high floodplain. Possibly, the factors of the half influence in the adaptability of the species in the respective environments.

KEY WORDS: Fitossociology, Floodplain, Floodplain Low, Floodplain High.

INTRODUÇÃO

As várzeas do estuário amazônico foram denominadas de "várzeas de maré" por Ducke & Black (1954); Pires (1974); Prance (1979); Pires & Prance (1985) e Prance (1985) em decorrência das inundações constantes provocadas indiretamente por águas oceânicas, que bloqueiam e revertem o fluxo de água doce que corre pelos rios e baías do estuário e causam modificações topográficas, estabelecendo dois ambientes denominados de "várzea baixa" e "várzea alta" que podem ser diferenciados na composição e estrutura florística. Essas diferenças estruturais parecem refletir numa intrínseca relação entre os fatores edáficos e a topografia nos dois ambientes (De Granville 1992; Smith 1996).



Quanto às características ambientais, a várzea baixa é constituída por palmeiras e menor diversidade em espécies arbóreas florestais, cujo solo é Glei Pouco Húmico e permanece temporariamente alagado. A menor ocorrência de árvores está associada à falta de oxigenação dos solos e ao crescimento radicular limitado (Lunt *et al*. 1973; Esau 1974 e Pelacani 1993). Na várzea alta são encontradas espécies arbóreas com maior freqüência e palmeiras, Latossolo Amarelo que apresenta-se compactado com pouca influência hídrica (Pires 1974; Smith 1996 e Pelacani 1993).

Inúmeros estudos têm sido desenvolvidos sobre a flora existente em áreas estuarinas amazônicas com a finalidade de entender e conhecer a potencialidade local (Black e*t al* 1950; Conceição 1990; Ayres 1993; Ferreira & Stohlgren 1999 e Rabelo 1999). As referidas pesquisas apresentaram resultados voltados à composição florística e estrutura. Torna-se importante nestes estudos conhecer a composição florística ocorrente nos dois ambientes (várzea baixa e alta), pois segundo Prance (1985) e Pires (1974) as marés provocam mudanças na estrutura do solo e topografia, o que limitaria ou permitiria o estabelecimento de espécies nestes ambientes.

MATERIAL E MÉTODOS

Caracterização da Área de Estudo

A ilha do Combu localiza-se no município de Belém, estado do Pará, na margem esquerda do rio Guamá e abrange uma área total de aproximadamente 15 km² na latitude 48° 25'W; longitude 1° 25'S, cerca de 1,5 km ao sul de Belém (Figura 1). O Clima é do tipo Am, segundo a classificação de Köppen; pluviosidade com média anual de 2.500mm e temperatura média anual de 27°.

Quanto a vegetação e topografia é uma área de floresta natural composta continuamente de cipós, árvores, arbustos, lianas e espécies de sub-bosque; apresenta estrutura e composição florística variada,



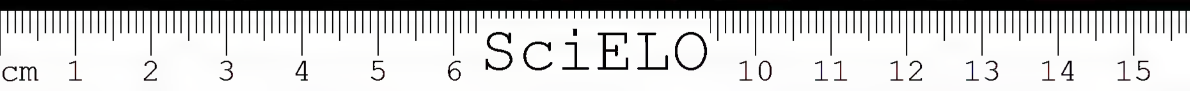
incluindo floresta primária e secundária (Jardim 1991). As influências sedimentares e topográficas causam efeitos importantes na estrutura da vegetação, condicionando a formação de dois ambientes topográficos de várzea (baixa e alta) e, por conseguinte, determinando diversidade florística diferente (Hamp 1991).

Para Hamp (1991), Sampaio (1998) e Silva & Sampaio (1998), na várzea baixa o solo é do tipo Glei Pouco Húmico, com alta percentagem de siltes, argila e baixa percentagem de areia, em decorrência de sedimentos transportados pela ação constante das águas do Rio Guamá. Apresentam baixa saturação com pH em torno de 4,5 – 5,0 e com valores médios de fósforo inorgânico (0,27 mg), fósforo orgânico (0,04 mg) e carbono (85 ± 16 mgC/g).

O solo da várzea alta resulta do acúmulo muito recente de sedimentos, imperfeito a mal drenado, de coloração acinzentada ou neutra (compostos reduzidos de ferro) que se apresenta por vezes mosqueado de vermelho-amarelado, como conseqüência da oscilação do lençol freático. São geralmente argilosos com elevado teor de limo na composição granulométrica, pH de 7,5 – 8,0 e valor médio de fósforo inorgânico de 0,10 mg, fósforo orgânico 0,07 mg e carbono 83 ± 27 mgC/g (Silva & Sampaio 1998). Está localizada numa faixa nas margens de rios e igarapés, com uma diferença topográfica em relação a várzea baixa, de aproximadamente 1,5 a 2,0 metros. É formada por intensa deposição de matéria orgânica e com drenagem eficiente onde durante os meses menos chuvosos apresenta solo totalmente seco e compactado.

Análise Fitossociológica

Foram delimitadas dez parcelas de um hectare divididas em transectos de 10 x 100 m e distribuídas aleatoriamente nos dois ambientes, sendo as parcelas 01, 03, 04, 06 e 07 na várzea baixa e as parcelas 02, 05, 08, 09 e 10 na várzea alta (Figura 2).



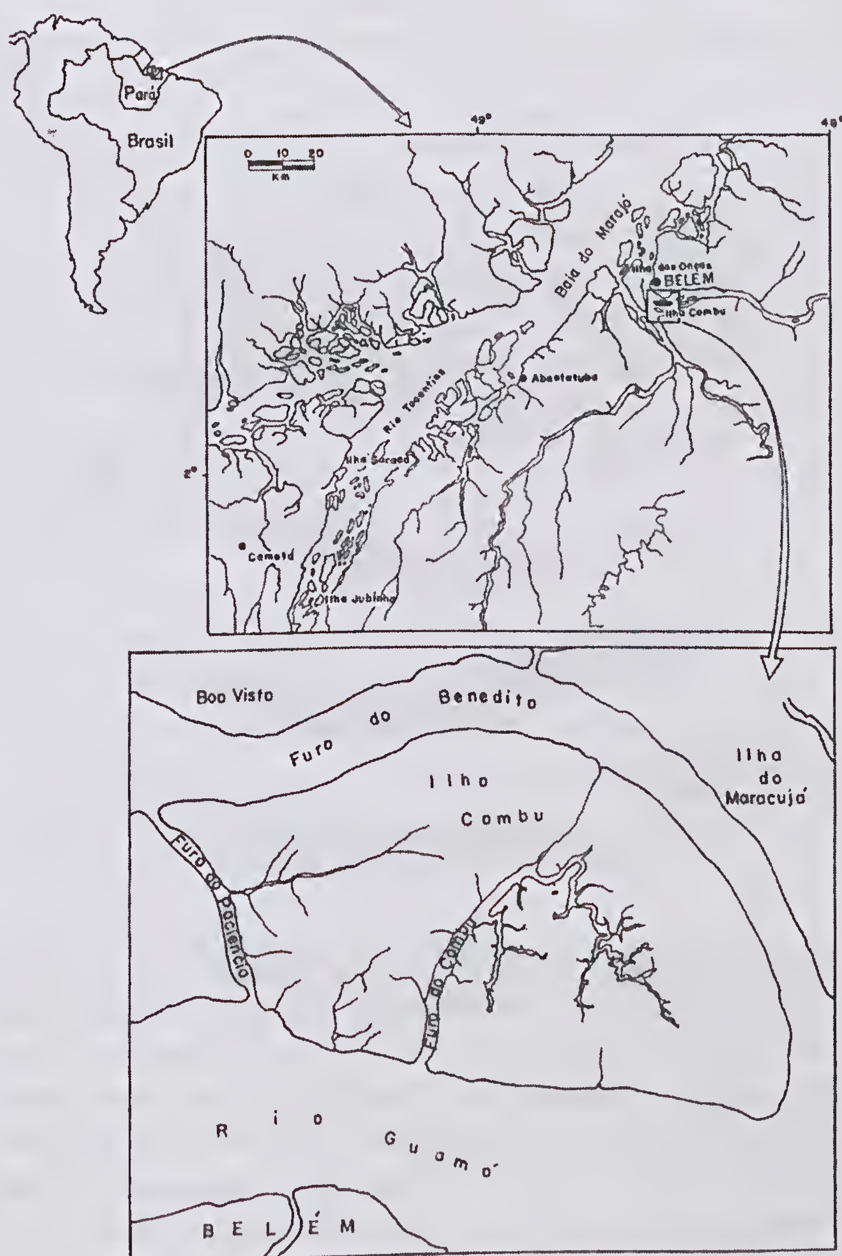
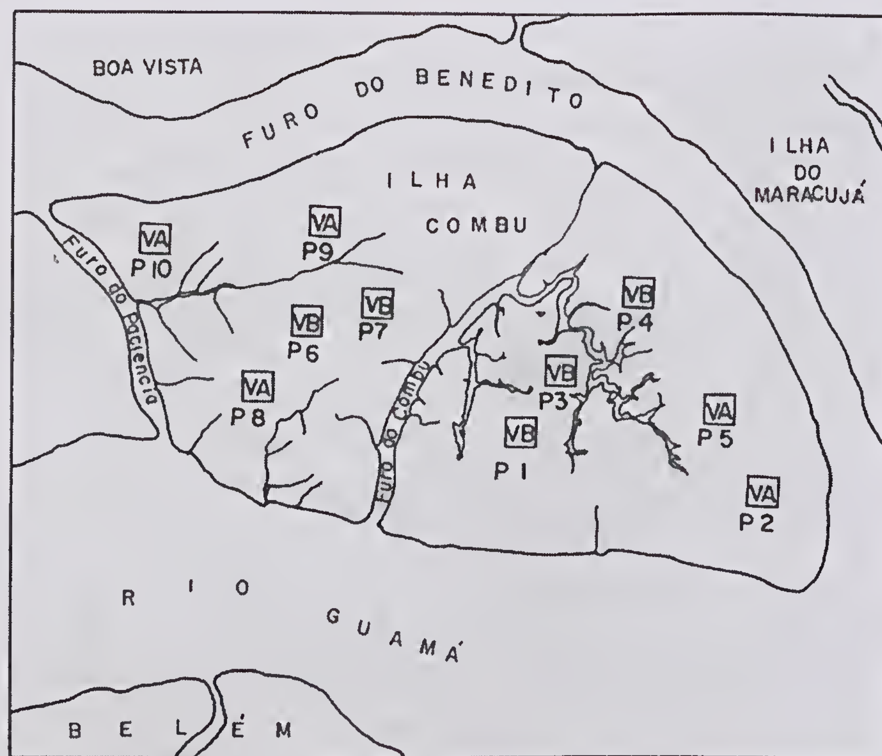


Figura 1 - Mapa de localização geográfica da ilha do Combu, município de Belém (PA).



VA – Várzea Alta
VB – Várzea Baixa

Figura 2 - Croqui de alocação de 10 parcelas de 1 hectare em ambiente de Várzea Baixa (VB) e Várzea Alta (VA) na ilha do Combu, município de Belém (PA).

Para localizar a várzea baixa e a várzea alta seguiu-se a descrição dos ambientes e orientação topográfica de Hamp (1991) e Sampaio (1998). Adotando-se a metodologia utilizada por Curtis & Mcintosh (1950) e Mueller-Dombois & Ellenberg (1974), foram mensuradas as árvores com diâmetro a 1,30 m do solo e (DAP^3 10 cm) e estimada a altura. A medição das palmeiras foi baseada em Scariot *et al.* (1989), adotando-se o DAP ^{3} 10 cm e estimando-se a altura. Nos açaizeiros foram medidos todos os estipes da touceira com DAP^3 10 cm, estimando-se a altura. As amostras botânicas coletadas de árvores e palmeiras foram classificadas pelo Sistema de Cronquist; adotando-se

o "nomina conservada" para Leguminosae. As amostras foram incorporadas no Herbário João Murça Pires do Museu Paraense Emílio Goeldi/MG.

Com os dados obtidos foram calculados para família e espécie os parâmetros fitossociológicos de freqüência relativa (FR); densidade relativa (DR); dominância relativa (DoR); índice de valor de importância (IVI%) e índice de valor de cobertura (IVC), através do Programa FITOPAC, desenvolvido pelo Prof. Dr. George John Shepherd do Instituto de Biologia da UNICAMP, São Paulo.

RESULTADOS

Várzea Baixa

Foram amostradas 45 espécies distribuídas em 18 famílias e 41 gêneros. Para análise das espécies e famílias considerou-se apenas os valores ³ 5% dos parâmetros fitossociológicos estudados (Tabela 1).

Os valores de freqüência e densidade relativa mais representativos foram das seguintes espécies: *Euterpe oleracea* (24,55%) e (56,35%), *Quararibea guianensis* (12,50%) e (9,92%), *Astrocaryum murumuru* (6,70%) e (4,17%) e *Carapa guianensis* (5,36%) e (2,58%). Para a dominância relativa: *Euterpe oleracea* (32,46%) continuou obtendo a primeira posição seguida de *Pseudobombax munguba* (17,05%), *Brosimum lactescens* (6,90%), *Hura creptans* (6,44%), *Virola surinamensis* (5,53%), *Astrocaryum murumuru* (5,47%) e *Quararibea guianensis* (5,38%). Quanto ao índice de valor de importância, destacam-se: *Euterpe oleracea* (37,79%), *Quararibea guianensis* (9,27%), *Pseudobombax munguba* (6,82%) e *Astrocaryum murumuru* (5,44%). Para o índice de valor de cobertura: *Euterpe oleracea* (88,81%), *Pseudobombax munguba* (18,24%), *Quararibea guianensis* (15,30%), *Astrocaryum murumuru* (9,64%), *Hura creptans* (8,03%), *Brosimum lactescens* (7,10%) e *Virola surinamensis* (6,72%).

cm 1 2 3 4 5 6 SciELO 10 11 12 13 14 15

Tabela 1 – Parâmetros fitossociológicos das espécies amostradas em 5 hectares da várzea baixa com Família, Nome Científico, Freqüência Relativa (FR), Densidade Relativa (DR), Dominância Relativa (DoR), Índice de Valor de Importância (IVI%) e Índice de Valor de Cobertura (IVC) na ilha do Combu, município de Belém, Pará. As espécies encontram-se organizadas em ordem decrescente de IVI (%).

Família	Nome Científico	FR	DR	DoR	IVI(%)	IVC
Arecaceae	*Euterpe oleracea* Mart.	24,55	56,35	32,46	37,79	88,81
Bombacaceae	*Quararibea guianensis* Aubl.	12,50	9,92	5,38	9,27	15,30
Bombacaceae	*Pseudobombax munguba* Dugand	2,23	1,19	17,05	6,82	18,24
Arecaceae	*Astrocaryum murumuru* Mart.	6,70	4,17	5,47	5,44	9,64
Euphorbiaceae	*Hura creptans* L.	3,57	1,59	6,44	3,87	8,03
Meliaceae	*Carapa guianensis* Aubl.	5,36	2,58	1,91	3,28	4,49
Myristicaceae	*Virola surinamensis* (Rol) Warb.	2,23	1,19	5,53	2,98	6,72
Moraceae	*Brosimum lactescens* C.Berg	0,45	0,20	6,90	2,51	7,10
Clusiaceae	*Symphonia globulifera* L.f.	2,23	1,39	3,67	2,43	5,06
Arecaceae	*Bactris major* Mart.	2,23	2,58	0,50	1,77	3,08
Arecaceae	*Bactris minor* Mart.	2,68	1,19	1,41	1,76	2,33
Arecaceae	*Mauritia* flexuosa Mart.	2,23	1,19	1,62	1,68	2,81
Arecaceae	*Euterpe* sp. (açaí espada)	3,13	1,39	0,37	1,63	1,76
Arecaceae	*Raphia taedigera* Mart.	2,23	1,19	0,87	1,43	2,06
Arecaceae	*Geonoma* sp.	2,23	1,59	0,44	1,42	2,03
Sapotaceae	*Sarcaulus brasiliensis* Eyma	2,68	1,19	0,39	1,42	1,58
Bombacaceae	*Matisia paraensis* Huber	1,79	0,79	0,64	1,07	1,43
Mimosaceae	*Pithecellobium latifolium* (L.)Benth.	1,34	1,39	0,38	1,04	1,77
Mimosaceae	*Inga nobilis* Willd.	1,79	0,79	0,44	1,01	1,23
Euphorbiaceae	*Hevea brasiliensis* (Willd ex A.Juss) M.Arg.	0,89	0,40	1,28	0,86	2,91
Sterculiaceae	*Sterculia speciosa* Schum.	0,89	0,60	1,02	0,83	1,62
Arecaceae	*Socratea exorrhiza* (Mart.)Wendl.	0,89	0,40	1,02	0,77	1,42
Mimosaceae	*Inga splendens* Willd.	1,34	0,60	0,32	0,75	0,92
Arecaceae	*Scheelea huebneri* Burret	0,45	0,20	1,31	0,65	1,51

continua...

Tabela 1 – Parâmetros fitossociológicos das espécies amostradas em 5 hectares da várzea baixa com Família, Nome Científico, Freqüência Relativa (FR), Densidade Relativa (DR), Dominância Relativa (DoR), Índice de Valor de Importância (IVI%) e Índice de Valor de Cobertura (IVC) na ilha do Combu, município de Belém, Pará. As espécies encontram-se organizadas em ordem decrescente de IVI (%). (Continuação)

Família	Nome Científico	FR	DR	DoR	IVI(%)	IVC
Mimosaceae	*Pentaclethra macroloba* (Willd.) Kuntze	0,89	0,40	0,39	0,56	0,79
Arecaceae	*Manicaria saccifera* Mart.	0,89	0,40	0,38	0,36	0,78
Caesalpinaceae	*Bauhinia guianensis* Aubl.	0,89	0,40	0,31	0,53	0,71
Caesalpinaceae	*Crudia bracteata* Benth.	0,89	0,40	0,31	0,53	0,71
Mimosaceae	*Pithecellobium juruanum* Harms	0,89	0,40	0,14	0,48	0,54
Sapindaceae	*Toulicia guianensis* Aubl.	0,89	0,40	0,13	0,47	0,53
Melastomataceae	*Mouriri grandiflora* DC.	0,89	0,40	0,11	0,47	0,51
Euphorbiaceae	*Omphalea diandra* L.	0,89	0,40	0,08	0,46	0,48
Mimosaceae	*Swartzia racemosa* Benth.	0,89	0,40	0,09	0,46	0,49
Sterculiaceae	*Sterculia elata* Ducke	0,45	0,20	0,56	0,40	0,76
Meliaceae	*Guarea guidona* (L.) Sleumer	0,45	0,20	0,18	0,27	0,38
Moraceae	*Cecropia concolor* Willd.	0,45	0,20	0,12	0,25	0,32
Ulmaceae	*Ampelocera edentula* Kuhlm.	0,45	0,20	0,06	0,23	0,58
Combretaceae	*Combretum laxum* Jacq.	0,45	0,20	0,05	0,23	0,25
Caesalpinaceae	*Dalbergia monetaria* L.f.	0,45	0,20	0,04	0,23	0,24
Moraceae	*Ficus trigona* L.f.	0,45	0,20	0,03	0,23	0,23
Caesalpinaceae	*Pterocarpus amazonicus* Huber	0,45	0,20	0,04	0,23	0,24
Hernandiaceae	*Hernandia guianensis* Aubl.	0,45	0,20	0,03	0,23	0,23
Chrysobalanaceae	*Licania guianensis* (Aubl.) Griseb	0,45	0,20	0,04	0,23	0,24
Rubiaceae	*Uncaria guianensis* (Aubl.) Gmel.	0,45	0,20	0,05	0,23	0,25
Malpighiaceae	*Malpighia* sp.	0,45	0,20	0,03	0,22	0,23
		100	100	100	100	100

Neste ambiente nota-se a ocorrência da etnovariedade conhecida por açaí-espada, com freqüência relativa de 3,13%, densidade relativa (1,39%), dominância relativa (0,37%) e os índices de valor de importância (1,63%) e cobertura (1,76%). Estes valores são menores do que aqueles alcançados para o açaí-preto. Entre as famílias, Arecaceae apresentou maior número de espécies e índice de valor de importância em relação às demais. As dicotiledôneas alcançaram cerca de 34 espécies em relação as palmeiras (Monocotiledôneas) com 11 espécies. Embora as dicotiledôneas estejam em maior número de espécies, constata-se que a densidade relativa, dominância relativa e índice de valor de importância foi maior para Arecaceae. Juntas elas representam mais de 50% do valor de importância (Tabela 2).

A densidade relativa da Arecaceae atingiu 70,65%, Bombacaceae (11,90%) e Leguminosae (5,18%). Isto mostra com clareza a representatividade das 11 espécies de palmeiras encontradas. Quanto a dominância relativa as famílias que se destacaram foram: Arecaceae (45,85%), Bombacaceae (23,07%), Euphorbiaceae (7,80%), Moraceae (7,05) e Myristicaceae (5,53%).

Quanto ao índice de valor de importância, Arecaceae (54,70%) e Bombacaceae (17,16%), Leguminosae (5,82%) e Euphorbiaceae (5,19%) apresentarem indíces de valores ³ 5%.

Várzea Alta

Foram amostradas 67 espécies distribuídas em 29 famílias e 56 gêneros. Para análise das espécies e famílias considerou-se apenas aquelas que apresentaram valores ³ 5% dos parâmetros fitossociológicos estudados (Tabela 3).

Os valores de freqüência e densidade relativa mais representativos foram das seguintes espécies: *Astrocaryum murumuru* (8,06%) e (8,82%); *Euterpe oleracea* (6,64%) e (7,98%) e *Sarcaulus brasiliensis* (6,64%) e (6,30%) respectivamente.



Tabela 2 – Parâmetros fitossociológicos das famílias amostradas em 5 hectares da várzea baixa com número de espécies (NE), Densidade Relativa (DR), Dominância Relativa (DoR) e Índice de Valor de Importância (IVI%) na ilha do Combu, município de Belém, Pará. As espécies encontram-se organizadas em ordem decrescente de IVI (%).

Família	(NE)	DR	DoR	IVI(%)
Arecaceae	11	70,65	45,85	54,70
Bombacaceae	3	11,90	23,07	17,16
Leguminosae	10	5,18	2,46	5,82
Euphorbiaceae	3	2,39	7,80	5,19
Meliaceae	2	2,78	2,09	3,55
Moraceae	3	0,60	7,05	2,99
Myristicaceae	1	1,19	5,53	2,98
Clusiaceae	1	1,39	3,67	2,43
Sapotaceae	1	1,19	0,39	1,58
Sterculiaceae	2	0,80	1,58	1,23
Melastomataceae	1	0,40	0,11	0,47
Sapindaceae	1	0,40	0,13	0,53
Ulmaceae	1	0,20	0,06	0,23
Combretaceae	1	0,20	0,05	0,23
Hernandiaceae	1	0,20	0,03	0,23
Chrysobalanaceae	1	0,20	0,04	0,23
Rubiaceae	1	0,20	0,05	0,23
Malpighiaceae	1	0,20	0,02	0,22

Para dominância relativa: *Spondias mombin* (28,60%), *Euterpe oleracea* (11,29%) *Terminalia dichotoma* (9,18%) e *Astrocaryum murumuru* (6,08%) sobressairam-se em relação as demais espécies. Quanto ao índice de valor de importância, destacam-se: *Spondias mombin* (10,43%), *Euterpe oleracea* (8,64%), *Astrocaryum murumuru* (7,65%) e *Sarcaulus brasiliensis* (5,10%). Quanto o índice de cobertura: *Spondias mombin* (29,86%), *Euterpe oleracea* (19,27%), *Astrocaryum murumuru* (14,90%), *Terminalia dichotoma* (10,44%), *Sarcaulus brasiliensis* (8,67%), *Quararibea guianensis* (6,78%), *Protium krukofii* (6,49%), *Pithecelobium cauliflorum* (6,18%), *Rheedia macrophylla* (6,05%) e *Trichilia quadrijuga* (5,46%).

cm 1 2 3 4 5 6 SciELO 10 11 12 13 14 15

Tabela 3 – Parâmetros fitossociológicos das espécies amostradas em 5 hectares da várzea alta com Família, Nome Científico, Freqüência Relativa (FR), Densidade Relativa (DR), Dominância Relativa (DoR), Índice de Valor de Importância (IVI%) e Índice de Valor de Cobertura (IVC) na ilha do Combu, município de Belém, Pará. As espécies encontram-se organizadas em ordem decrescente de IVI (%).

Família	Nome Científico	FR	DR	DoR	IVI(%)	IVC
Anacardiaceae	*Spondias mombin* L.	1,42	1,26	28,60	10,43	29,86
Arecacaee	*Euterpe oleracea* Mart.	6,64	7,98	11,29	8,64	19,27
Arecaceae	*Astrocaryum murumuru* Mart.	8,06	8,82	6,08	7,65	14,90
Sapotaceae	*Sarcaulus brasiliensis* Eyma	6,64	6,30	2,37	5,10	8,67
Bombacaceae	*Quararibea guianensis* Aubl.	4,74	4,62	2,16	3,84	6,78
Burseraceae	*Protium krukofii* Swart.	4,74	4,20	2,29	3,74	6,49
Combretaceae	*Terminalia dichotoma* G.F.W.Meyer	1,42	1,26	9,18	3,36	10,44
Meliaceae	*Trichilia quadrijuga* H.B.K.	3,32	2,94	2,52	2,93	5,46
Clusiaceae	*Rheedia macrophylla* Mart.	2,37	2,52	3,53	2,81	6,05
Sapotaceae	*Labatia macrocarpa* Mart.	3,79	3,36	1,02	2,72	4,38
Mimosaceae	*Pithecelobium cauliflorum* Benth.	0,95	1,26	4,92	2,38	6,18
Fabaceae	*Machaerium macrophyllum* Rudd.	2,84	3,78	0,32	2,31	4,10
Lecythidaceae	*Lecythis pisonis* Camb.	1,42	1,26	3,57	2,08	4,83
Lecythidaceae	*Eschweilera coriacea* (A.P. de Candole) Mart. ex Berg	1,42	1,26	3,57	2,08	4,83
Meliaceae	*Carapa guianensis* Aubl.	1,90	1,68	2,49	2,02	4,17
Lecythidaceae	*Gustavia augusta* L.	2,37	2,10	1,44	1,97	3,54
Violaceae	*Rinorea pubiflora* (Benth.) *Sprague*et *Sandw.*	2,84	2,52	0,24	1,87	2,76
Lecythidaceae	*Couratari* sp.	0,47	0,42	4,51	1,80	4,93
Chrysobalanaceae	*Licania heteromorpha* Benth.	2,37	2,10	0,81	1,76	2,91
Meliaceae	*Guarea kunthiana* A.Juss	2,37	2,10	0,62	1,70	2,72
Fabaceae	*Machaerium leiophyllum* (DC.)Benth	2,37	2,10	0,17	1,55	2,27
Caesalpinaceae	*Crudia oblonga* Benth.	0,47	0,42	3,66	1,52	4,08
Simaroubaceae	*Simarouba amara* Aubl	1,90	2,10	0,18	1,39	2,28

continua...

Tabela 3 – Parâmetros fitossociológicos das espécies amostradas em 5 hectares da várzea alta com Família, Nome Científico, Freqüência Relativa (FR), Densidade Relativa (DR), Dominância Relativa (DoR), Índice de Valor de Importância (IVI%) e Índice de Valor de Cobertura (IVC) na ilha do Combu, município de Belém, Pará. As espécies encontram-se organizadas em ordem decrescente de IVI (%). (Continuação)

Família	Nome Científico	FR	DR	DoR	IVI(%)	IVC
Celastraceae	*Maytenus* sp.	0,47	0,42	0,54	0,48	0,96
Sterculiaceae	*Herrania mariae* (Mart.) Schum.	0,47	0,84	0,07	0,46	0,91
Dilleniaceae	*Doliocarpus dentatus* Stand.	0,47	0,84	0,07	0,46	0,91
Dilleniaceae	*Davilla rugosa* Poir	0,47	0,84	0,07	0,46	0,91
Arecaceae	*Oenocarpus distichus* Mart.	0,47	0,42	0,46	0,45	0,88
Sterculiaceae	*Theobroma grandiflorum* (Willd ex Spreng.) K. Schum	0,47	0,42	0,36	0,42	0,78
Burseraceae	*Protium tenuifolium* (Engl.) Engl.	0,47	0,42	0,24	0,38	0,66
Olacaceae	*Chaunochiton loranthoides* Benth.	0,47	0,42	0,25	0,38	0,67
Arecaceae	*Socratea exorrhiza* Wendl.	0,47	0,42	0,17	0,36	0,59
Chrysobalanaceae	*Licania macrophylla* Benth.	0,47	0,42	0,15	0,35	0,57
Chrysobalanaceae	*Parinarium excelsa* Sabine	0,47	0,42	0,07	0,32	0,49
Myrtaceae	*Eugenia coffeifolia* DC.	0,47	0,42	0,07	0,32	0,49
Annonaceae	*Unonopsis guatterioides* (A. DC.) Fries	0,47	0,42	0,07	0,32	0,49
Mimosaceae	*Pithecellobium latifolium* (L.) Benth.	0,47	0,42	0,07	0,32	0,49
Sterculiaceae	*Sterculia speciosa* Schum.	0,47	0,42	0,05	0,31	0,47
Caesalpinaceae	*Swartiza arborescens* (Aubl.) Pittier	0,47	0,42	0,04	0,31	0,46
Olacaceae	*Heisteria acuminata* (H. et B.) Engl.	0,47	0,42	0,05	0,32	0,47
Erythroxylaceae	*Erythroxylum Kapplerianum* Peyer	0,47	0,42	0,04	0,31	0,46
Bombacaceae	*Ceiba pentandra* Gaertn.	0,47	0,42	0,04	0,31	0,46
Icacinaceae	*Humirianthera duckei* Huber	0,47	0,42	0,03	0,31	0,45
Ochnaceae	*Elvasia* sp.	0,47	0,42	0,03	0,31	0,45
Annonaceae	*Anona montana* Mart.	0,47	0,42	0,04	0,31	0,46
		100	100	100	100	100

continuação...

Aqui, destaca-se a ocorrência da etnovariedade conhecida por açaí-branco, com freqüência relativa de 0,47%, densidade relativa (0,42%), dominância relativa (2,62%) e os índices de valor de importância (1,17%) e cobertura (4,87%), todos valores abaixo de 5%.

Entre as famílias, Leguminosae apresentou o maior número de espécies (13) e Arecaceae o maior índice de valor de importância (27,10%) em relação as demais. A riqueza de espécies de dicotiledôneas (61 espécies) é muito maior em comparação com as monocotiledôneas (6 espécies de palmeiras) (Tabela 4). Das 29 famílias amostradas constatou-se que a densidade relativa foi maior para Arecaceae (18,09%) seguida de Leguminosae (18,06%), Sapotaceae (9,66%), Meliaceae (6,72%), Lecythidaceae (5,88%) e Bombacaceae (5,04%). Quanto a dominância relativa, Anacardiaceae (28,6%), Lecythidaceae (15,03%), Leguminosae (12,36%), Arecaceae (11,69%), Combretaceae (9,29%) e Meliaceae (5,63%). Arecaceae (27,10%), Leguminosae (15,19%), Anacardiaceae (10,43%), Lecythidaceae (9,18%), Sapotaceae (7,82%) e Meliaceae (6,65%) apresentaram os maiores valores de IVI. Arecaceae teve boa representatividade (6 espécies), em comparação com as demais famílias, que apresentaram no máximo 4 espécies com exceção de Leguminosae (13 espécies) e de Lecythidaceae (6).

DISCUSSÃO

Na várzea baixa, as palmeiras estão adaptadas às condições favoráveis do solo fértil e do teor de umidade e são consideradas dominantes em relação à outras espécies, seguidas de Leguminosae comuns em ambientes sujeitos a inundação. A deposição de matéria orgânica é proveniente das árvores, arbustos e do material lixiviado pelos rios (Sampaio 1998). Verifica-se abundância de palmeiras como: açaizeiro (*Euterpe oleracea*), murumuru (*Astrocaryum murumuru*), jupati (*Rhapia taedigera*), inajá (*Maximiliana maripa*), buriti (*Mauritia flexuosa*), marajá grande (*Bactris major*), marajá pequeno (*Bactris minor*), ubim (*Geonoma* sp.) e paxiúba (*Socratea exorrizha*).



Tabela 4 – Parâmetros fitossociológicos das famílias amostradas em 5 hectares da várzea alta com número de espécies (NE), Densidade Relativa (DR), Dominância Relativa (DoR) e Índice de Valor de Importância (IVI%) na ilha do Combu, município de Belém, Pará. As espécies encontram-se organizadas em ordem decrescente de IVI (%).

Família	(NE)	DR	DomR	IVI(%)
Arecaceae	6	18,09	11,69	18,05
Leguminoseae	13	18,06	12,36	15,19
Anacardiaceae	1	1,26	28,6	10,43
Lecythidaceae	6	5,88	15,03	9,18
Sapotaceae	2	9,66	3,39	7,82
Meliaceae	3	6,72	5,63	6,65
Combretaceae	2	2,52	9,29	4,29
Bombacaceae	2	5,04	2,20	4,15
Burseraceae	2	4,62	2,53	4,12
Clusiaceae	2	3,36	3,61	3,43
Chrysobalanaceae	3	2,94	1,03	2,43
Violaceae	1	2,52	0,24	1,87
Sterculiaceae	4	2,52	0,63	1,84
Simaroubaceae	1	2,10	0,18	1,39
Malpighiaceae	1	1,68	0,35	0,99
Myrtaceae	2	1,26	0,17	0,95
Euphorbiaceae	1	1,26	0,10	0,93
Bignoniaceae	1	1,26	0,11	0,93
Lauraceae	1	1,26	0,10	0,93
Dilleniaceae	2	1,68	0,14	0,92
Olacaceae	2	0,84	0,30	0,70
Ulmaceae	1	0,42	1,09	0,66
Myristicaceae	1	0,84	0,10	0,63
Anonaceae	2	0,84	0,11	0,63
Thymelanaceae	1	0,84	0,07	0,62
Celastraceae	1	0,42	0,54	0,48
Erythroxylaceae	1	0,42	0,04	0,31
Icacinaceae	1	0,42	0,03	0,31
Ochnaceae	1	0,42	0,03	0,31

Segundo Lunt *et al.* (1973); Kahn & Castro (1985); Anderson *et al.* (1995) e Henderson *et al.* (1995), a várzea baixa é um ambiente caracterizado por condições mais favoravéis ao desenvolvimento das plantas, onde os solos aluviais são ricos em nutrientes com pH entre 7,0 e 8,5 e as palmeiras adaptam-se perfeitamente a estas condições. Estas áreas do estuário têm baixa diversidade vegetal e dominância

por poucas espécies de árvores, em contraposição às várzeas altas estuarinas (Hamp 1991 e Sampaio 1998). Na realidade, a várzea baixa demonstra ser um sistema em constante sucessão pela queda freqüente das árvores e a dinâmica de regeneração de espécies (Anderson *et al* 1985; Anderson & Jardim 1989; Anderson & Ioris 1989 e De Granville 1992).

O açaizeiro é uma espécie que demonstra plena adaptação e dominância em relação às outras espécies árboreas localizadas na várzea baixa, por isso apresenta alta dominância e alta densidade populacional em conseqüência de possíveis fatores ambientais e estruturais, como por exemplo: luminosidade, nutrientes no solo e capacidade de perfilhamentos por planta-matriz (Ohashi 1990; Jardim 1991 e Oliveira 1995). Quanto a densidade relativa, o açaizeiro ocorreu em mais de 50% em indivíduos (touceiras) em 5 hectares da várzea baixa, que associado à dominância relativa perfaz alto grau de representatividade, quando comparado aos indivíduos de outras espécies como: *Quararibea guianensis* e *Astrocaryum murumuru*, que apresentaram densidade relativa acima de 4%. O fato de *Astrocaryum murumuru* apresentar valores relativamente altos de densidade relativa (4,17%); dominância relativa (5,47%) e índice de valor de importância (5,44%), pode estar associado com a capacidade de germinação das sementes (Kahn 1977 e De Granville 1992).

Segundo Kahn (1977), Dransfield (1978) e De Granville (1992), nas várzeas baixas do estuário amazônico, a palmeira mais conhecida e manejada é o açaizeiro. Sua dominância é incomparável com as demais palmeiras em consequência do intenso perfilhamento basal e da frutificação contínua que permite a reprodução sexuada e assexuada, além dos fatores do meio como as condições de sombreamento e a influência hidríca, que favorecem o desenvolvimento estrutural e dinamizam a regeneração natural. Na várzea baixa, outras espécies arbóreas podem ter o crescimento limitado devido ao stresse hídrico ou pela falta de capacidade de absorver nutrientes do solo (Pelacani 1993).

Na várzea alta, a dominância de dicotiledôneas tem sido muito citada na literatura (Anderson *et al.* 1985 e Rabelo 1999). Provavelmente, existem fatores favoráveis a estas adaptações como a condição nutricional dos solos e o baixo deficit hidríco. Observando-se a Tabela 4, constata-se que a dominância de Arecaceae (11,69%) está bem acima das outras famílias. Muitas árvores típicas de terra firme foram registradas na várzea alta, como as do gênero: *Inga*, *Spondias*, *Lecythis*, *Eschweilera* e *Terminalia*, entre outras.

As espécies de Arecaceae apresentaram valores de IVI acima do determinado para outras famílias. Este índice, deve-se ao fato da maior freqüência de indivíduos por espécie, por exemplo: *Euterpe oleracea* e *Astrocaryum murumuru*. A densidade relativa destas espécies, deve-se ao elevado número de estipes que em geral caracterizam estas espécies, que são comuns nos ecossistemas de várzea. Porém, quando se refere à dominância relativa é notável a presença de árvores das espécies *Spondias mombin*, *Quararibea guianensis*, *Sarcaulus brasiliensis*, *Terminalia dichotoma* e *Carapa guianensis*, que chegam atingir entre 75 a 120 cm de DAP e 45 m de altura. São espécies que, embora possuam considerável biomassa vegetal, têm capacidade de regeneração baixa em relação às espécies de palmeiras. Desta forma, o número de indivíduos por espécie, chega a ser muito reduzido.

A várzea alta é um ambiente com solos mais ácidos, deficientes em nutrientes minerais e matéria orgânica (Ducke & Black 1954; Pires 1974 e Hamp 1991). Muitas árvores adaptam-se nos solos de várzea alta em conseqüência das propriedades físicas e químicas diferentes entre si, permitindo variação de pH de 6,5 a 8,5, favorável ao desenvolvimento de espécies que necessitam de muitos nutrientes associados ao tipo de solo mais seco, devido a pouca influência das águas dos rios (Pires 1974; Pelacani 1993 e Sampaio 1998).

Segundo Jackson & Drew (1984), Kozlowski & Pallardy (1984) e Atwell & Steer (1990), em ambientes alagados ocorre um decréscimo

cm 1 2 3 4 5 6 SciELO 10 11 12 13 14 15

na concentração de oxigênio do solo que ocasiona alterações no crescimento e desenvolvimento radicular. A dominância de palmeiras na várzea baixa está diretamente relacionada com a água, pois, segundo Fisch (1998), o grau de tolerância das plantas em condições de solos inundados e/ou encharcados varia entre as espécies. Por isso, muitas espécies arbóreas e herbáceas conseguem sobreviver ao encharcamento radicular, enquanto outras morrem durante a fase de plântula e as que sobrevivem formam raízes adventícias para absorver água e nutrientes (Jackson & Drew 1984)

Hamp (1991) afirma que o meio oxigenado é essencial para iniciar e manter a expansão radicular, porém pode limitar o crescimento de outras espécies que não têm a capacidade de modificar seu sistema radicular. Ressalta, ainda, que a sobrevivência e o crescimento de algumas espécies em condições de solos inundados deve-se ao desenvolvimento de estruturas morfo-anatômicas e/ou adaptações metabólicas; isto permitirá encontrar estruturas diferenciadas entre indivíduos de uma mesma espécie. Pelacani (1993) cita que as modificações morfo-anatômicas para o açaizeiro em ambientes alagado e seco pode indicar uma estratégia de sobrevivência, no entanto, comenta que algumas mudanças fenotípicas devem ser consideradas como indicadoras de variedades. Para Vartapetian & Jackson (1997) e Sampaio (1998), as alterações estruturais na maioria das espécies tolerantes à água favorecem sua estrutura e composição, devido a formação de aerênquimas, lenticelas e raízes adventícias, no entanto, a composição também poderá ser limitada pela água e pelos nutrientes do solo.

CONCLUSÕES

• O número de espécies arbóreas ocorrentes na várzea baixa foi menor em comparação com a várzea alta, sendo que a palmeira açaí foi encontrada como a mais representativa em freqüência e dominância nos dois ambientes, embora o número de estipes seja maior na várzea baixa;



• Os aspectos fitossociológicos mostraram que a várzea baixa apresenta um menor número de espécies em comparação com a várzea alta. Porém, Arecaceae demonstrou maior índice de valor de importância em ambos ambientes;

• Comparando-se as populações do açaí-preto nos dois ambientes de várzea, constata-se maior significância em touceiras e estipes em relação as populações de açaí-espada e açaí-branco;

• A população de açaí-preto na várzea baixa é alta quando comparadas entre si e com outras espécies, pode-se afirmar que a freqüência, densidade e dominância podem estar relacionadas com fatores do ambiente tais como: nutrientes do solo e água. Estes fatores podem estar determinando e/ou influenciando a estrutura e composição nos dois ambientes;

• Constatou-se que o açaizeiro e outras palmeiras são dominantes nas várzeas baixas do estuário amazônico, variando sua freqüência quando comparada com outras espécies de árvores em ambientes mais secos; provavelmente devido as características ambientais que poderão determinar a composição e estrutura de certas espécies.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ANDERSON, A.B.; GELY, A.; STRUDWICK, J.; SOBEL, G.L. & PINTO, M.G.C. 1985. Um sistema agroflorestal na várzea do estuário amazônico (Ilha das Onças, município de Barcarena, Estado do Pará. *Acta Amazon.*, 15(1-2):195-224. Suplemento.

ANDERSON, A.B. & JARDIM, M.A.G. 1989. Cost and benefits of floodplain forest management by rural inhabitants in the Amazon Estuary: a case study of açaí palm production. In: BROWDER, J.O. (ed.). *Fragile lands of Latin America, strategies for sustainable development*. University of Tulane, p.114-129.

ANDERSON, A.B. & IORIS, E. 1989. Extraction and forest management by rural inhabitants in the Amazon Estuary: a case study of açaí palm production. In: ANDERSON, A.B. (ed.). *Alternatives to deforestation: Steps Toward sustainable of the Amazon rain forest*. New York, Columbia University Press, p. 65-85.

cm 1 2 3 4 5 6 SciELO 10 11 12 13 14 15

ANDERSON, A.B.; MAGEE, P.; GELY, A. & JARDIM, M.A.G. 1995. Forest management patterns in the floodplain of the Amazon Estuary. *Conserv. Biol.*, 9 (1):47-61.

ATWELL, B.J. & STEER, B.T. 1990. The effect of oxygen deficiency on uptake and distribution of nutrients in maize plants. *Plant soil*, Netherlands, (122):1-8.

AYRES, J.M. 1993. *As matas de várzea do Mamirauá: médio Rio Solimões*. Brasília; CNPq, 123p.

BLACK, G.A.; DOBZHANSKY, T.H. & PAVAN, C. 1950. Some attempts to estimate species diversity and population density of trees Amazon forest. *Bot. Gaz.*, 111(4), p.413-425.

CONCEIÇÃO, M.C.A. 1990. *Análise estrutural de uma floresta de várzea no Estado do Pará*. Curitiba, UFPR, 107p. Dissertação de mestrado.

CRONQUIST, A. 1981. *A integrated system of elassifieation of flowering plants*. New York, Columbia University Press, 248p.

CURTIS, J.T. & MCINTOSH, R.P. 1950. The interrelations of certain analytic and synthetic phytosociological characters. *Eeology*, 31:434-455.

DE GRANVILLE, J.J. 1992. Life forms and growth strategies of Guiana palms as related to their ecology. *Bull. Inst. Fr. Études Andines*, 21 (2): 553-548.

DRANSFIELD, J. 1978. Growth forms of rain forest palms. In: TOMLINSON, P.B. & ZIMMERMANN (eds.). *Tropical Trees as Living Systems*. Cambridge, University Press, p.247-268.

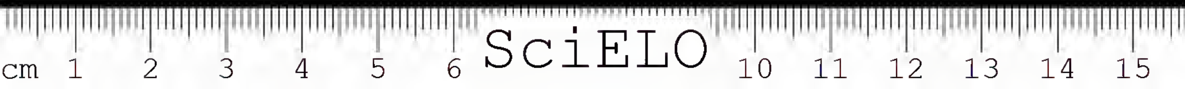
DUCKE, A. & BLACK, G.A. 1954. Notas sobre a fitogeografia da Amazônia Brasileira. *Bol. Tée. IPEAN*, Belém, (29): 1-62.

ESAU, K. 1974. *Anatomia das plantas eom sementes*. São Paulo, EDUSP, 77p.

FERREIRA, P.M. & STOHLGREN, T.J. , 1999. Effects of river level fluctuation on plant species richness, diversity, and distribution in a floodplain forest in Central Amazonia. *Oeeologia*, v.120, p.582-587

FISCH, S.T.V. 1998. *Dinâmiea de Euterpe edulis Mart. na floresta ombrófila densa Atlântiea em Pindamonhangaba – SP*. São Paulo, Universidade de São Paulo/Instituto de Biociências, 126 p.

HAMP, R.S. 1991. *A study of the factors effecting the productivity of açaí palm (Euterpe oleracea Mart.) on Combu Island, near Belém, Northern Brazil*. University of London/Birkbeck College, 30p. Dissertation of Master of Science.



HENDERSON, A.; GALEANO, G. & BERNAL, R. 1995. *Field guide to the palms of the Americas*. New Jersey, Princeton University Press, p. 122-124.

JACKSON, M.B. & DREW, M.C. 1984. Effects of flooding on growth and metabolism of plant herbaceous. In: KOSZLOWSKI, T.T. (ed.). *Flooding and Plant Growth*. New York, Academic Press, p.48-128.

JARDIM, M.A.G. 1991. *Aspectos da biologia reprodutiva de uma população natural de açaizeiro (E. oleracea Mart.) no estuário amazônico*. Piracicaba, ESALQ/USP, 90p. Dissertação de mestrado.

KAHN, F. 1977. Analyse structurale des systèmes racinaires des plantes ligneuses de la forêt tropicale dense humide. *Candollea*, 32: 321-358.

KAHN,F. & CASTRO, A. 1985. The palm community in a Forest of Central Amazonia, Brazil. *Biotropica*, 17 (3):210-216.

KOZLOWSKI, T.T. & PALLARDY, S.G. 1984. Effect of flooding on water, carbohydrate and mineral relations. In: KOZLOWSKI, T.T. (ed.). *Flooding and Plant Growth*. Academic Press. p. 165-193.

LUNT, O.R.; LETEY, J. & CLARK, S.B. 1973. Oxygen requierements for root growth in three species of desert shrubs. *Ecology*, 54 (6): 1356-1362.

MUELLER-DOMBOIS, D. & ELLENBERG, H. 1974. *Aims and methods of vegetation ecology*. New York, John Wiley, 545p.

OHASHI, S.T. 1990. *Variabilidade genética em populações de açaizeiro (E. oleracea Mart.) do estuário amazônico*. Piracicaba, ESALQ/USP, 114p. Dissertação de mestrado.

OLIVEIRA, M.S.P. 1995. *Avaliação do modo de reprodução e de caracteres quantitativos em 20 acessos de açaizeiro (Euterpe oleracea Mart., Areacaceae) em Belém-PA*. Recife, UFPE, 144p. Dissertação de Mestrado.

PELACANI, C.R. 1993. *Estratégias de sobrevivência de espécies herbáceas em áreas inundáveis e comportamento fisiológico de espécies arbóreas e arbustivas submetidas à condições de inundação do sistema radicular*. Lavras, Escola Superior de Agricultura de Lavras, 124p. Dissertação de Mestrado.

PIRES, J.M. 1974. Tipos de vegetação da Amazônia. *Bras. Florest.*, 17 (5):48-58.

PIRES, J.M. & PRANCE, G.T. 1985. The vegetation types of the Brasilian Amazon. In: PRANCE, G.T. (ed.). *Amazônia*. Pergamon Press, p.109-145.

PRANCE, G.T. 1979. Notes on the vegetation of Amazonia III. The terminology of Amazonian forest types subject to inundation. *Brittonia*, 31(1): 26-38.

cm 1 2 3 4 5 6 SciELO 10 11 12 13 14 15

PRANCE, G.T. 1985. The changing forests. In: PRANCE, G.T. (ed.). *Amazônia.* Pergamon Press, p. 146-167.

RABELO, F.G. 1999. *Composição florística, estrutura e regeneração de ecossistemas florestais na região estuarina do rio Amazonas-Amapá-Brasil.* Belém, Faculdade de Ciências Agrárias do Pará, 72 p. Dissertação de Mestrado.

SAMPAIO, L. 1998. *Respostas de plantas jovens de açaí à adubação fosfatada e a inundação em solos de várzea.* Lavras, Universidade de Lavras, 150p. Dissertação de mestrado.

SCARIOT, A.O.; FILHO, A.T.O. & LLERAS, E. 1989. Species richness, density and distribution of palms in an Eastern Amazonian seasonally flooded forest. *Principes*, 33 (4):172-179.

SILVA, C.A.R. & SAMPAIO, L.S. 1998. Speciation of phosphorus in a tidal floodplain forest in the Amazon estuary. *Mangrove Salt Marshes*, 2:51-57.

SMITH, N.J.H. 1996. *The enchanted amazon rain forest – stories from a Vanishing world.* University Press of Flórida, p. 13-22.

VARTAPETIAN, B.B. & JACKSON, B.M. 1997. Plant adaptations to anaerobic stress. *Ann. Bot.* 79:3-20.

Recebido em: 29.01.01
Aprovado em: 18.07.01

